(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-50886

(43)公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	FΙ	技術表示箇所
H01L 23/12			H01L 23/12	L
21/60	3 1 1		21/60	311S

請求項の数16 OL (全 5 頁) 審査請求有

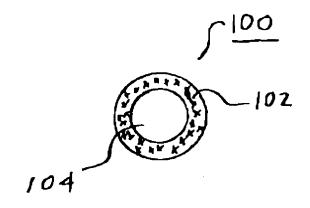
(21)出願番号	特願平9-97326	(71)出願人	591007686
			エルエスアイ ロジック コーポレーショ
(22)出願日	平成9年(1997)4月15日		ン
			LSI LOGIC CORPORATI
(31)優先権主張番号	08/632952		ON
(32)優先日	1996年4月16日		アメリカ合衆国、カリフォルニア州、ミル
(33)優先権主張国	米国(US)		ピタス、マッカーシー プルバード 1551
		(72)発明者	ロバート ティー トラブッコ
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州
			94024 ロス アルトス ランチッタ ド
			ライヴ 1300
		(74)代理人	弁理士 中村 稔 (外6名)

(54) 【発明の名称】 グリッドアレイ半導体パッケージへの導電ポリマボールの接着

(57)【要約】

【課題】 本発明は、パッケージサブストレートを回路 板に取り付ける方法を提案するものである。

【解決手段】 本発明の1方式では、パッケージサブス トレート上に半導体ダイを配置し、パッケージサブスト レート上の導電トレースに電気的に接続されているボン ディングパッドを半導体ダイ上に形成させる。本発明の ひとつの実用化例では、コネクタの第1面を熱可塑性樹 脂接着により導電トレースのひとつに接続し、コネクタ の第2面を同じく熱可塑性樹脂接着によって回路板上の 導電パッドに接着する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コネクタの第1面を導電トレースのひと つに熱可塑性樹脂接着によって取り付ける、または、コ ネクタの第2面を回路板上の導電パッドに熱可塑性樹脂 接着によって取り付けることにより、パッケージサブス トレート上の導電トレースに電気的に接続した複数のボ ンディングパッドを持った半導体ダイがその上に配置さ れたパッケージサブストレートを回路板に接着する方 法。

【請求項2】 請求項1において、コネクタを加熱して 10 熱可塑材をパッケージサブストレートに接合させて第1 面を取り付ける方法。

【請求項3】 請求項1において、コネクタを加熱して 熱可塑材をパッケージサブストレートに接合させて第2 面を取り付ける方法。

【請求項4】 請求項2において、熱可塑材がポリエー テルエーテルケトン、ポリシロキサンシミド、およびこ れらの誘導物質から成るグループから選択した物質を使 う方法。

【請求項5】 コネクタに接続されたパッケージサブス トレート上の複数の導電トレース(そのうちの少なくと も1個の導電トレースが、導電物質、導電物質をおおう 熱可塑性導電材料から形成される)に電気的に接続した 複数のボンディングパッドを持った半導体ダイがその上 に配置された半導体パッケージサブストレート。

【請求項6】 請求項5において、導電材料が球体の半 導体サブストレート。

【請求項7】 請求項5において、熱可塑材がポリエー テルエーテルケトン、ポリシロキサンシミド、およびこ れらの誘導物質から成るグループから選択した物質から 成る半導体パッケージサブストレート。

【請求項8】 請求項5において、導電物質が金である 場合の半導体パッケージサブストレート。

【請求項9】 請求項5において、導電物質が銀である 場合の半導体パッケージサブストレート。

【請求項10】 請求項5において、導電物質が銅であ る場合の半導体パッケージサブストレート。

【請求項11】 複数の導電トレースがその上に配置さ れたサブストレート、導電物質をおおう熱可塑性導電材 料によって、少なくとも1個の導電トレースがコネクタ に接続されている。

【請求項12】 請求項11において、導電材料が球体 のサブストレート。

【請求項13】 請求項11において、熱可塑材がポリ エーテルエーテルケトン、ポリシロキサンシミド、およ びこれらの誘導物質から成るグループから選択した物質 から成るサブストレート。

【請求項14】 請求項11において、導電物質が金で ある場合のサブストレート。

ある場合のサブストレート。

【請求項16】 請求項11において、導電物質が銅で ある場合のサブストレート。

2

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体パッケージ の分野に属しており、特にボールグリッドパッケージ技 術に関するものである。

[0002]

【従来の技術】現在、半導体業界においては、多種類の 半導体パッケージが使用されている。この例には、DIP (Dual In-line Packaging) 、PGA (Pin Grid Arra y) 、さらにSOIC (Small Outline Integrated Circuit s) やPQFPなどの表面マウント型がある。もうひとつの 表面マウント式パッケージング方式として、BGA(ボー ルグリッドアレイ:Ball Grid Array) パッケージング がある。BGAパッケージングは、特に中程度から多数の リード線を持つ高性能アプリケーションなどへの利用が 増えてきている。この型のパッケージングは、通常、た とえば、ラミネート処理されたPC基板、半導体デバイス がその上に取り付けられるセラミック材などから形成さ れるパッケージサブストレートを使っている。半導体上 のボンディングパッドはパッケージサブストレート上の 導電トレースに、ワイヤボンディング、TAB テープボン ディング、フリップチップなどの従来方式によって電気 的に接続されている。サブストレートパッケージは、さ らに、パッケージサブストレートの導電トレースと、シ ステム回路板上の対応する導電トレースの間の電気的接 続を介してシステム回路板に接続される。

【0003】通常、半導体業界におけるBGAパッケージ 30 の電気的接続は、ハンダのボール、または、さまざまな 溶解温度におけるハンダアロイの柱から成り立つ。これ らのボールや柱は、パッケージと回路板に、ボールや柱 そのものを溶かし付けるか、同じアロイや別のアロイま たはいろいろな溶解温度のハンダペーストを使って取り 付ける。この方式によるパッケージマウンティングは広 く使われている反面、次のような問題点がいくつかあ る。まず、ほとんどのアロイは、溶着するために180° から230°の範囲の温度を必要とする。このような温度 40 は、パッケージや回路板をゆがませ、室温にまで下げる と応力を発生するだけでなく、ハンダボールを変形させ てしまう。第2に、このようなハンダ付け作業は、表面 にハンダが流れやすいようにフラックスを使う必要があ る。このフラックスは通常、回路板上に残留物を幾分か 残してしまうハンダ付けの後、綿密なクリーニングを必 要とする。クリーニングが不要なフラックスを使ったと しても、残留イナートが回路板上に残ってしまう。もち ろん、フラックスをまったく使わないプロセスもいくつ か開発されているが、そのような方式は、パッケージへ 【請求項15】 請求項11において、導電物質が銀で 50 のボールや柱の取り付けを主体としており、最終システ

3

ムの回路板を対象としているわけではない。

【0004】第3に、ハンダ付け方式では、ボールや柱 をパッケージに取り付けるためと、パッケージを回路板 に取り付けるための、2回以上のハンダ付けに半導体デ バイスをさらすことになる。両面アセンブリや修正では さらにハンダ付け回数が増える。これは、PCBでラミネ ートされた型のパッケージが、空気に接したときにパッ ケージが吸収する湿気が原因で、ハンダ付け時に「ポッ プコーン現象」つまりラミネートがはがれる結果を招く ことになる。第4に、シングルのアロイボールまたはア 10 したい。 ロイ柱構成では、パッケージ重量対ボール数の割合が、 溶けたハンダのボールがパッケージの重量をサポートす る能力を超えると、パッケージ下に望ましいスペースが とりにくくなる。このため、端子が機械的に変形して外 向きにそれて、端子同士が短絡してしまう。

【0005】最後に、欠陥パッケージの修正や交換は、 従来のBGAパッケージでは難しく、パッケージとシステ ム回路板を、少なくとも部分的にハンダ付け温度に余分 にさらすことになる上、特殊な装置を必要とする。これ は、欠陥パッケージの取り外し、端子パッドのクリーニ ング、交換デバイスの再取り付けなど、ハンダ付け温度 における作業が数段階必要だからである。したがって、 このような欠点を修正し、技術にさらなる改善を加える という当発明の目的は、以下に述べる理由から明らかで ある。

[0006]

【発明の概要】当発明は、パッケージサブストレートを 回路板に取り付ける方法を提供する。当発明のひとつの 方式では、パッケージサブストレートの上に半導体ダイ が配置されるが、半導体ダイはパッケージサブストレー ト上の導電トレースに電気的に接続されている複数のボ ンディングパッドを持っており、この方式は、コネクタ の第1面を熱可塑性樹脂接着によって導電トレースのひ とつに取り付け、コネクタの第2面を同様に熱可塑性樹 脂接着によって回路板の導電パッドに取り付けるという 手順から成り立つ。本発明のさらに進んだ応用では、少 なくとも1個の導電パッドがコネクタに接続されてお り、パッケージサブストレート上の複数の導電トレース に電気的に接続した複数のボンディングパッドを持った 半導体ダイをその上に配置した半導体パッケージサブス トレートがある。この応用では、コネクタは導電物質 と、この導電物質をおおう熱可塑性導電材料から形成さ

【0007】本発明のもうひとつの応用として、導電物 質をおおう熱可塑性導電材料によって、少なくとも1個 の導電トレースがコネクタに接着接続されており、複数 の導電トレースをその上に配置した半導体パッケージサ ブストレートがある。

[0008]

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態のひとつで

4

は、パッケージサブストレートを回路板に取り付けるた めの、現在のBGAパッケージング方式に類似した方法を 提供する。ただし、ハンダボールやスラグを使うかわり に、導電性の可塑性ポリマ材でコーティングした導電性 金属から形成されるコネクタを使用している。本発明の さまざまな実施の形態では、この金属をいろいろな形態 にできる。このような形態のひとつに球体があるが、説 明の便宜のため、以下、球体を例に取る。もちろん、そ れぞれの目的に合わせ他の形態も可能であることに注意

[0009]

【実施例】図1に、本発明の実施例のひとつにおけるコ ネクタの断面を示す。ここでは、コネクタ100は、熱可 塑材102で包まれた金属球104からできている。金属球10 4は、銅、金、銀など、良質の導体を使って従来の方法 によって形成される。この球は導電体である熱可塑材に よってコーティングされている。たとえば、この材料 は、金や銀など電気的良導体である金属薄片で充填でき る。金属球をコーティングするための方法はそれほど重 要ではなく、実施例の目的に合わせさまざまな方法が考 えられる。たとえば、ある方法では、熱した流動床や、 一般に顆粒状材料に使われるその他の加熱コーティング プロセスを使って、金属球100をコーティングする。ま た、熱可塑材の薄膜を通して金属球100を強制的に通過 させ、熱可塑材の一部が金属球104の外側表面に接着し てコーティング102を形成するようにすることもでき

【0010】使用する熱可塑材の正確な種類は重要では ないが、一般に導電性があり、溶解温度が比較的低く、 接着力が十分にあり、パッケージサブストレートと回路 板に対して化学的に不活性であるような特性を持つべき である。したがって、それぞれに適した熱可塑材が必要 になる。たとえば、この発明において利用価値が高いこ とが分かっている熱可塑材にポリエーテルエーテルケト ン (PEEK) や、銀薄片などの導体で充填したさまざまな 誘導体がある。この他にも、さまざまなポリマ長や化学 的性質を持った有用な熱可塑樹脂が多数あり、それぞれ の使用目的ごとにサブストレート材とマウントプロセス に最も適したものを選択できる。ポリシロキサンシミド も本発明の他の実施に有用である。金属球104のコーテ ィングは理想的には、約0.03mmから0.11mmの範囲の均一 な厚みを持つべきである。もちろん、実施例によっては 異なる厚みが必要となり、それぞれの目的に応じ、技術 的に可能なコーティングの厚みを選択すべきである。 パッケージサブストレート上へのコネクタのマウント は、ハンダボールをマウントするために現在使われてい るプロセスに類似している。たとえば、ある方法では、 ポリマでコーティングされたボールが、リザーバからバ キュームピックアップヘッドまたはプレートに目的のパ 50 ッケージパターンになるようにまとめて送られる。熱可

塑材は熱によって溶解するため、ボールのパターンはト ランスファーヘッド内の真空中で保持され、熱したパッ ケージサブストレート上に送られる。パッケージは熱可 塑材の溶解温度に応じて、たとえば、150°から175°ま でにしか加熱する必要はない。これに対し、ほとんどの ハンダ付けは最低でも180°、一般に約210°から220° の熱が必要である。ボールの溶解側に軽い圧力をかけ、 真空を解除してサブストレートにボールを接着させるこ とができる。次に、パッケージサブストレートを冷却し て、熱可塑材を凝固させコネクタを位置に固定する。 【0011】図2は、本発明の実施例としてのパッケー ジサブストレート200の一例を単純化した図である。こ の応用は、"cavity down" BGAパッケージとして知ら れ、半導体ダイ206が、パッケージサブストレート200の 表面202、または表面202上の空洞内に置かれたものであ る。半導体ダイ206の上に複数のボンディングパッド210 が形成される。ボンディングパッド210は、半導体ダイ2 06の回路と回路板の回路(図では省略)の間の電気的コ ミュニケーションを受け持つ。ボンディングパッド210 はパッケージサブストレート200上に形成される導電ト レース204にボンドワイヤ212で接続される。ボンディン グパッド210を導電トレース204に接続する方法はワイヤ ボンディングだけであることが業界技術者には認識され るであろう。ボンディングパッド210をトレース204に接 続するこの他の適切な方法にはTABテープボンディング およびフリップチップ方式などがある。

【0012】図に示すように、コネクタ208は導電トレ ース204に、コネクタ208の金属上のコーティングと導電 トレース204の間を熱可塑性樹脂接着することによって 接続される。後に、パッケージサブストレート200が回 路板(図では省略)に接続するときに、コネクタ208 が、回路板上の導体パッドと半導体ダイ206のボンディ ングパッド210を接続する回路の一部となる。パッケー ジサブストレートをシステム回路板に取り付けるプロセ スもこれに似ている。パッケージを回路板上に置き、回 路板を熱可塑材の溶解温度にまで加熱してから安定さ せ、冷却する。回路板は、ガスや赤外線熱源などの既知 の技術を用いて局所的に加熱することができる。本発明 は、図2に示すようなパッケージサブストレートにとど まらず、さまざまなサブストレートを接合するために利 用できることは明らかである。たとえば、本発明のひと つの実施例では、その上に導電トレースを形成したPCB 回路板から成る2枚のサブストレートを接合するために 本発明を利用している。PCB回路板には、抵抗、コンデ ンサ、半導体など多数の電気部品がその上に取り付けら れている。

【0013】別の実施例として、本発明は異なる物質で

できたサブストレート同士を接合するためにも利用でき る。本発明によって、たとえば、その上に導電トレース のある液晶表示装置(LCD)に使われるガラスサブスト レートをPCB回路板に接合できる。この他にも、フリッ プチップ技術に使われる方法と類似の方法で、セラミッ クスやチップのボンディングパッドがサブストレートの 導電トレースに接合されている半導体チップなどがある が、ただし、本発明ではフリップチップに用いられるレ イズドボンディングパッドの代わりにコネクタを使って 10 いる。2種類のサブストレートを接合するための本発明 の実施例を図3を使って詳しく説明する。図3に、コネ クタ302がサブストレート304を別のサブストレート(こ の例ではシステム回路板306)に接続している様子の断 面を示す。図に示すように、コネクタ302の球体の導体 が、サブストレート304の導電トレース312と回路板306 の導電パッド310の間を電気的に接続する。熱可塑材308 はトレース312と導電パッドの間を接続する導電体を追 加することになるだけでなく、回路板306に対するサブ ストレート304の相対的位置を保つための接着力も提供 する。導電パッド310と導電トレース312の望ましい接触 領域は、それぞれ絶縁物質層316と314によって決まる。 図から明らかなように、重くて、リード線数の多いセラ ミックスや、ヒートシンク付きパッケージが原因での短 絡の危険はまったくない。というのは、コネクタ302が 固体であり、このような圧力が原因で変形することがな いからである。さらに、熱可塑材308は、接着前に表面 をクリーニングするためのフラックスを必要とせず、回 路板306に残留物を残すことがない。

6

【0014】さらに、熱可塑性導体305は柔軟性のある 30 材料であるため、2種類の材料304と306の膨張率や収縮 率が異なっていても接着力を維持できる。前述の実施例 は説明を目的としたものであり、本発明と見解や原理を 同じくして開発される他の同様に効果的な実施例にも本 発明が適用されうるため、上記の例に限定されるもので はない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の応用における導体の断面を示す。

【図2】図2は、本発明の応用におけるパッケージサブ 40 ストレートを示す。

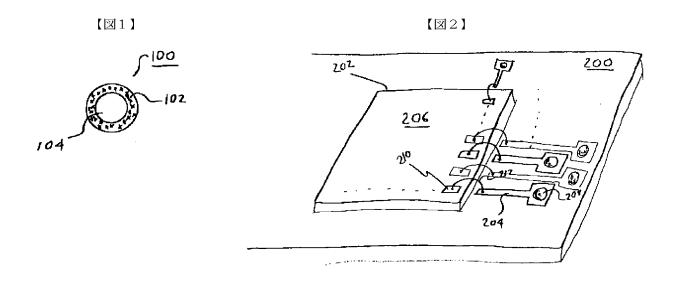
【図3】図3は、本発明の応用におけるサブストレート とシステム回路板の間の接続を示す断面である。

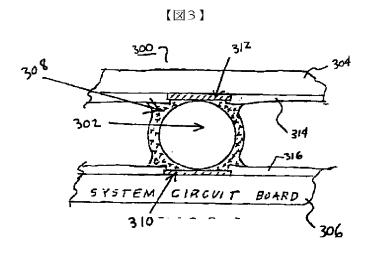
【符号の説明】

100 コネクタ

102 熱可塑材

104 金属球





PAT-NO: JP410050886A DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10050886 A

TITLE: CONDUCTIVE POLYMER BALL BONDING TO

GRID ARRAY SEMICONDUCTOR PACKAGE

PUBN-DATE: February 20, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY

ROBAATO, TEII TORABUTSUKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

LSI LOGIC CORP N/A

APPL-NO: JP09097326 **APPL-DATE:** April 15, 1997

INT-CL (IPC): H01L023/12, H01L021/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify an operation of mounting a package substrate to a circuit board by mounting the first plane of a connector to a conductive trace by thermoplastic resin bonding and mounting the second plane of the connector to the conductive pad of the circuit board by thermoplastic resin bonding in the same manner.

SOLUTION: The first plane of the sphere of a connector 302 is connected to a conductive trace 312 by thermoplastic resin bonding, and the second plane of the sphere of the connector 302 15 connected to the conductive pad 310 of a circuit board 306 by thermoplastic resin bonding in the same manner. At that time, a preferable contact area for the conductive pad 310 and the conductive trace is decided by insulating material layers 316 and 314, respectively. Since a thermoplastic material 308 as thermoplastic resin does not require flux for cleaning the surface prior to bonding and no residue is left on the circuit board 306, an operation of mounting a package substrate 304 on the circuit board 306 is

simplified.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO